Avifauna en diferentes hábitats de la cuenca del río Fúquene (Cundinamarca), Colombia

Avifauna in different habitats in the Fuquene River drainage (Cundinamarca), Colombia

Andrea Morales-Rozo y Yecsika Pachón

Resumen

La información de línea base es una prioridad para planes de conservación de áreas protegidas, especialmente cuando estas son de gran importancia para el mantenimiento de la biodiversidad. Para aumentar el conocimiento sobre la cuenca del río Fúquene (Cundinamarca, Colombia), se realizó una caracterización de la avifauna presente, con participación de la comunidad local. Se realizaron ocho visitas (mayo-agosto 2012) a 15 puntos de observación de aves, establecidos en diferentes coberturas: herbazal frailejonal de páramo, bosque de galería y ripario, bosque denso alto y bajo, arbustal denso y plantación forestal. Se encontraron 53 especies de aves, dos de área restringida en Colombia, el chamicero (*Synallaxis subpudica*), presente en los cuatro tipos de hábitat, y el picocono (*Conirostrum rufum*), presente en bosque altoandino. La avifauna registrada en este estudio es un indicador de la importancia de las coberturas vegetales en un paisaje transformado y sirve de línea base para establecer herramientas de manejo del mismo.

Palabras clave. Aves. Inventario. Bosque andino. Cordillera Oriental.

Abstract

Baseline information is a priority for conservation plans of protected areas, especially when they are of great importance for the maintenance of biodiversity. In order to increase the knowledge about Fúquene River watershed (Cundinamarca, Colombia), we carried out a characterization of the avifauna with local communities. We visited the area eight times (May-August 2012), covering 15 observation points in different land covers: Grassland and paramo, riparian forest, high Andean forest, low Andean forest, dense scrub, and plantation. We found 53 species of birds, of which two are endemic to Colombia: Silvery-throated Spinetail (*Synallaxis subpudica*), found in four types of habitats, and the Rufous-browed Conebill (*Conirostrum rufum*), found only in Andean forest. The avifauna recorded in this study, is an indicator of the importance of the forest cover in a landscape transformed and base line to establish the management tools.

Key words. Birds. Inventory. Andean forest. Eastern Andes.

Introducción

En Colombia la transformación y fragmentación del hábitat natural de la región andina ha sido acelerada y es una de las principales amenazas a la diversidad biológica. En la cordillera Central se ha perdido cerca del 90 % de la cobertura de bosque subandino continuo (Cavelier y Etter 1995). La heterogeneidad del paisaje se refleja en las diferencias en la composición de las especies que albergan los diferentes elementos

que lo componen (Bormpoudakis 2013). Las aves son el grupo biológico mejor conocido, son buenas indicadoras del estado de conservación de un ecosistema y ofrecen una excelente oportunidad para entender la respuesta de la fauna a la fragmentación de hábitat (Cuervo y Restrepo 2007). Dentro de las principales amenazas para la supervivencia de las aves se destaca la destrucción y la pérdida de su hábitat, como se ha observado en las cuencas de la laguna de Fúquene (Franco *et al.* 2011).

La laguna de Fúquene ha sido reconocida de tiempo atrás como un sitio importante para las aves migratorias acuáticas, con un registro de 12 especies migratorias entre 1939-1970 (Darwin Database 2010, http://www.biomap.net/BioMap/login). La revisión reciente de la avifauna de esta laguna (Morales-Rozo *et al*. 2007) y el monitoreo participativo que se ha llevado a cabo con el personal local de 2007 a 2010, revela la presencia de 125 especies de aves, 41 de estas migratorias boreales (vienen de Canadá y Estados Unidos), dos migratorias australes (vienen del sur de Suramérica, p. e. Chile), tres son endémicas y cinco están en alguna categoría de amenaza (Renjifo *et al.* 2002).

En la cordillera Oriental se han realizado varios estudios sobre la avifauna en zonas aledañas a la Sabana de Bogotá y el Valle de Ubaté, que involucran datos de distribuciones y hábitat (ABO 2000, Peraza 2011), reproducción y muda (Echeverry y Córdoba-Córdoba 2008), relación planta-animal (Gutiérrez-Zamora 2008, Nossa 2013) y de caracterización, que aportan insumos importantes para los mapas de distribución de las especies y toma de decisiones.

A pesar de tener una amplia información sobre la laguna de Fúquene (Franco y Andrade 2007), es casi nula la información sobre la cuenca del río Fúquene. El río Fúquene hace parte de las 16 subcuencas aferentes que alimentan la laguna de Fúquene y forma parte de la subcuenca a partir de la cual se da el mayor aporte, por escorrentía superficial de agua a la laguna (Fundación Humedales 2013). La cuenca cuenta con diferentes tipos de coberturas (1.515.892 ha). La mayoría de la superficie de la cuenca está cubierta por cultivos, mosaicos de cultivos y pastos, pastos limpios y plantaciones forestales, que representan el 67 % de la cobertura de la cuenca. Los bosques naturales cubren un 15 % de la superficie, mientras que las áreas de herbazales y arbustos naturales cubren un 13 % (Fundación Humedales 2013).

La cuenca está en proceso de degradación resultado de la intervención humana que, sumadas a otros determinantes del cambio ambiental como la deforestación o los extremos del clima (sequía y torrencialidad), afectan la biodiversidad presente y los complejos ecológicos de los cuales son parte. En este contexto el proyecto ¨Del páramo a la laguna¨, busca generar conocimiento y gestión participativa de la biodiversidad asociada a humedales y el sistema hídrico de la cuenca del río Fúquene y la Laguna de Fúquene (Fundación Humedales 2013), para proponer una forma de manejo del territorio tendiente a revertir los efectos de la degradación ambiental y recuperar aquellos elementos (ecosistemas, procesos ecológicos y especies) que pueden llegar a ser decisivos en el futuro de la cuenca y de las comunidades humanas asociadas a ella.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la diversidad de aves en un gradiente altitudinal sobre la cordillera Oriental de los Andes, que abarca desde los 2560 hasta los 3200 m s.n.m. en la cuenca del río Fúquene, y fortalecer el conocimiento de las especies asociadas a la laguna como tal, lo cual puede tener grandes implicaciones en términos de la conservación de biodiversidad y de los recursos hídricos, tan escasos en la región del Valle de Ubaté.

Material y métodos

Área de estudio

El trabajo se realizó en la cordillera Oriental de los Andes colombianos, en la cuenca del río Fúquene al norte del departamento de Cundinamarca (05°24´07´´N-73°46´54´´O). Este río hace parte de las 16 subcuencas aferentes que alimentan la laguna de Fúquene (Franco *et al.* 2011). La mayoría de la superficie de la cuenca del río Fúquene está cubierta por cultivos, mosaicos de cultivos y pastos, pastos limpios y plantaciones forestales (mixta: acacias, pinos y eucaliptos), que representan el 67 % de la cobertura de la cuenca. Los bosques naturales cubren un 15 % de la superficie mientras que las áreas de

herbazales y arbustos naturales cubren un 13 %, según el mapa de coberturas que se realizó a partir de imagen satelital de 2009 (RapidEye) y con una escala 1:10,000 y resolución espacial de 5 metros (Fundación Humedales 2013).

En esta cuenca se establecieron 15 puntos de observación en seis tipos de coberturas, que cubren un gradiente altitudinal desde los 2559 a los 3234 m s.n.m (Tabla 1, Figura 1). Debido a las dificultades en la logística, el acceso a las zonas de muestreo y la escasa representatividad de algunas coberturas en la cuenca, el número de puntos de observación por cobertura varía; en el caso de las plantaciones solo se pudo establecer un punto, mientras que en bosque de galería y ripario se establecieron cinco puntos.

Muestreos

Entre los meses de mayo y agosto de 2012 se realizaron dos visitas al mes a cada uno de los 15 puntos establecidos, para un total de ocho visitas en cada punto; se hicieron observaciones entre las 6:00 y las 11:00 horas, con una permanencia de 10 minutos en cada punto haciendo registro de especies y número de individuos por especie observados en un círculo de 25 metros de radio alrededor (Ralph *et al.* 1993). Para cada punto se anotó: nombre del punto, fecha, hora inicial y hora final, actividad y el tipo de registro (visual o auditivo). Las aves que se registraron fuera del punto (por cantos a lo lejos o vuelos por el punto) también se anotaron en el formato de campo y posteriormente todo fue digitalizado.

Tabla 1. Sitios de muestreo para avifauna, a lo largo de la Cuenca del río Fúquene en un gradiente altitudinal desde los 2559 a los 3234 m s.n.m.

Punto	Ecosistema	Cobertura	Altura (m s.n.m.)	Longitud x	Latitud y
A-1	Ambientes paramunos	Herbazal frailejonal de páramo	3234	-73.818778	5.382778
A-2	Ambientes paramunos	Bosque de galería y ripario	2955	-73.803917	5.38925
A-3	Ambientes paramunos	Bosque denso alto	3093	-73.810694	5.394306
A-4	Ambientes paramunos	Arbustal denso	2917	-73.799108	5.408269
B-1	Bosque altoandino	Bosque de galería y ripario	2897	-73.800528	5.398389
B-2	Bosque altoandino	Bosque de galería y ripario	2729	-73.785586	5.404745
B-3	Bosque altoandino	Bosque de galería y ripario	2679	-73.781528	5.410917
B-4	Bosque altoandino	Bosque de galería y ripario	2559	-73.76991	5.42872
C-1	Bosque altoandino	Herbazal frailejonal de páramo	2835	-73.785045	5.398262
C-2	Bosque altoandino	Bosque denso bajo	2724	-73.76725	5.42005
C-3	Bosque altoandino	Bosque denso bajo	2819	-73.782142	5.401543
C-4	Bosque altoandino	Bosque denso bajo	2739	-73.781417	5.407722
D-1	Bosque altoandino	Bosque denso bajo	2900	-73.79125	5.419028
D-2	Bosque altoandino	Arbustal denso	2705	-73.78476	5.41263
D-3	Bosque altoandino	Plantación forestal	2632	-73.76175	5.409583

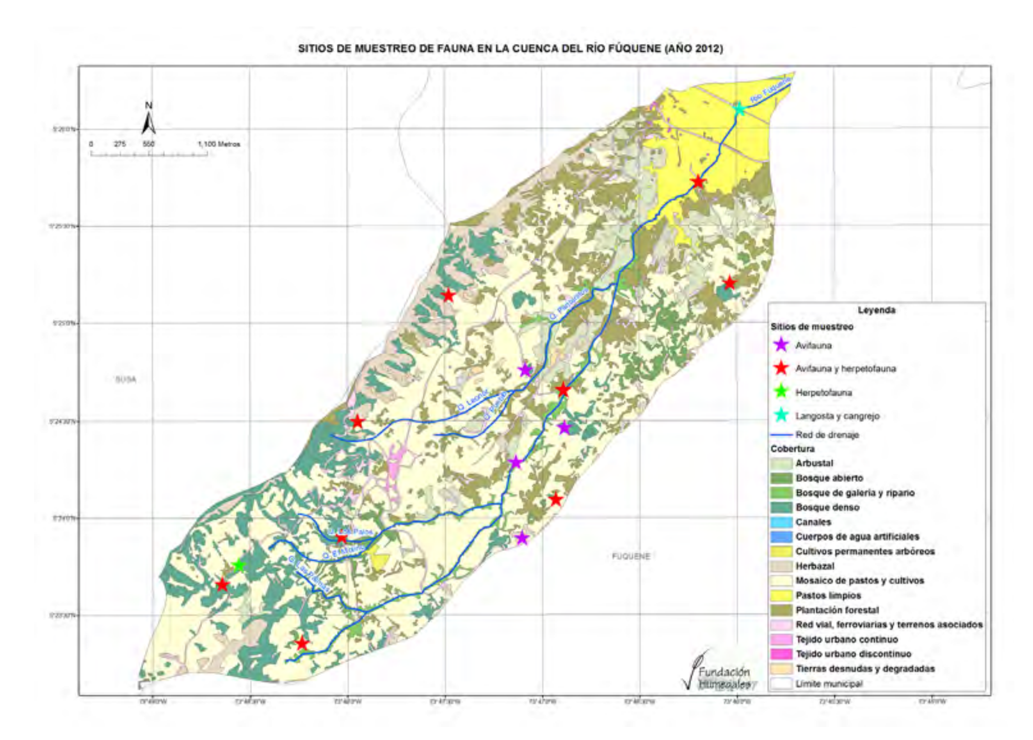


Figura 1. Localización de los puntos de observación de aves desde los 2559 a los 3234 m s.n.m, a lo largo de la cuenca del río Fúquene en el 2012.

Mediante curvas de acumulación de especies y el uso del estimador ACE (Estimador de cobertura basado en abundancias), se evaluó el porcentaje de representatividad del muestreo (Colwell 2013), a nivel de cuenca y a nivel de coberturas. Así mismo, teniendo en cuenta que los elementos del paisaje no fueron muestreados con igual esfuerzo de muestreo, se hicieron curvas de rarefacción. Para evaluar la diversidad alfa, se calcularon los índices de Jackknife (Krebs 1989) y Chao (Chao 1984). Para la estimación de la estructura de la comunidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener y el índice de Simpson (Simpson 1949), este último está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes.

En la estimación de la diversidad beta se utilizó el índice de Jaccard para evaluar la similaridad entre los sitios y el índice de Whittaker (Whittaker 1972) para describir el recambio de especies. Para los análisis de biodiversidad se utilizaron los datos dentro del punto, y se realizaron a nivel de cobertura y a nivel de puntos, con el fin de evaluar si las similitudes correspondían a elevaciones o a tipos de hábitat similares. Todos los índices se calcularon utilizando los paquetes "VEGAN v.2.0-3" y Biodiversity-R para el programa y lenguaje de programación R-CRAN.

Resultados

Representatividad

Durante 15 días entre los meses de mayo y agosto de 2012 se llevaron a cabo 18 horas netas de observación en 15 puntos, cada punto con ocho repeticiones, para un total de 116 muestras. En la base de datos hay un total de 230 registros (116 dentro del punto y 114 fuera del punto). De los 230, 36 (15 %) son registros auditivos.

En total se registraron 778 individuos de 53 especies, pertenecientes a 24 familias (Anexo1). Cuarenta y dos especies (20 familias y 737 individuos), fueron registradas dentro de los puntos de observación y cuatro presentaron distribuciones restringidas: *Scytalopus griseicollis* y *Coeligena bonapartei*, presentes principalmente en bosques al este de los Andes en

Colombia y Venezuela. *Synallaxis subpudica* presente en la mayoría de puntos y coberturas y *Conirostrum rufum* presente en dos puntos en bosque denso bajo, estas dos últimas endémicas para Colombia. No se registraron especies migratorias.

El trabajo realizado a nivel de cuenca tuvo una buena representatividad. En los 15 puntos de conteo (sumando las aves presentes de todas las coberturas), se observó el 87 % del total de las especies reportadas para la región, según los índices ACE y Chao1 (Figura 2). Estos índices están basados en un modelo matemático mediante el cual se calcula el número total de especies a partir de los datos obtenidos en campo.

Las curvas de rarefacción que controlan las diferencias de muestreo entre coberturas, aún no alcanzan una forma asintótica para plantación, bosque denso alto, herbazal y arbustal denso, lo cual está influenciado por el número de puntos por cobertura. Por la dificultad de acceso en algunas zonas, el número de puntos por cobertura varía. Así, en algunos el esfuerzo de muestreo es menor (p. e. plantaciones solo tiene un punto), a diferencia de lo que se puede observar para las coberturas de bosque ripario y bosque denso bajo, donde la curva tiende a estabilizarse (Figura 3).

Composición taxonómica

Dentro de las cinco familias con mayor número de especies se encontraron Thraupidae (8 sp.: tángaras, gremio trófico: frutas (FR). Trochilidae (6 sp.: colibríes, gremio trófico: néctar (NE). Emberizidae (4 sp.: semilleros, gremio trófico: semillas (SE) (Figura 4). Tyrannidae (4 sp.: atrapamoscas, gremio trófico: insectos pequeños (INPE), insectos grandes (INGR) e Icteridae (2 sp.: turpial, gremio trófico: insectos pequeños (INPE), frutas (FR). Las familias restantes representan otros gremios como los carroñeros y depredadores de pequeños vertebrados.

Diversidad

Las coberturas de bosque ripario y bosque denso bajo mostraron mayor número de especies y mayor diversidad. Las coberturas menos diversas fueron herbazales y plantación que también tuvieron entre uno y dos puntos de observación. Los estimadores de Jackknife y Chao muestran similitud entre la riqueza esperada y la riqueza observada para algunas coberturas (Tabla 2).

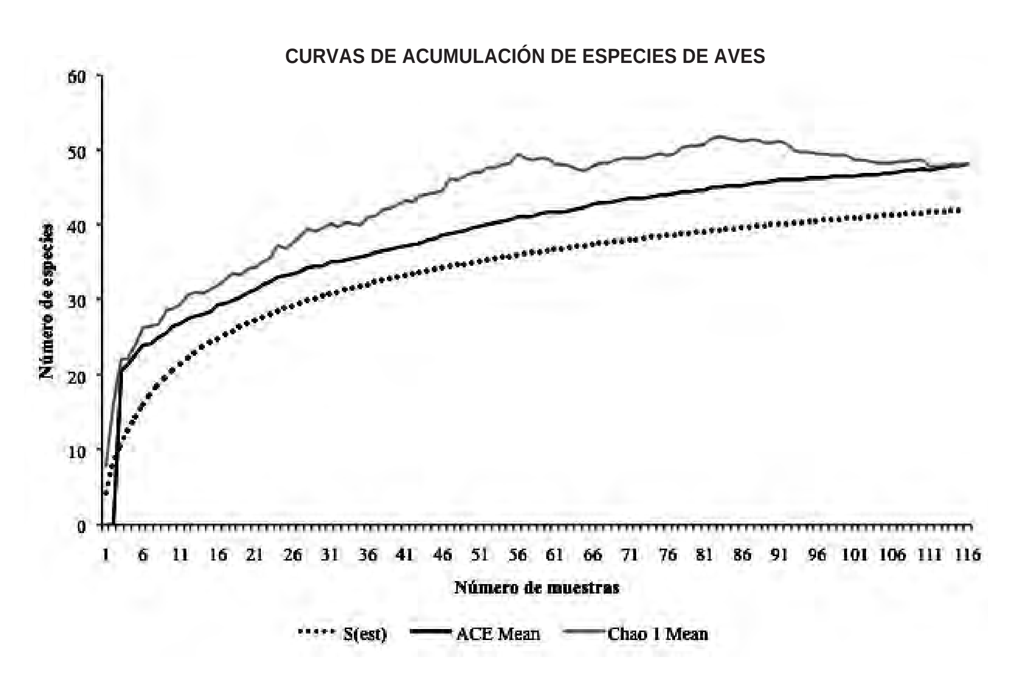


Figura 2. Curva de acumulación de especies de aves en la cuenca del río Fúquene, Cundinamarca (mayo-agosto de 2012).

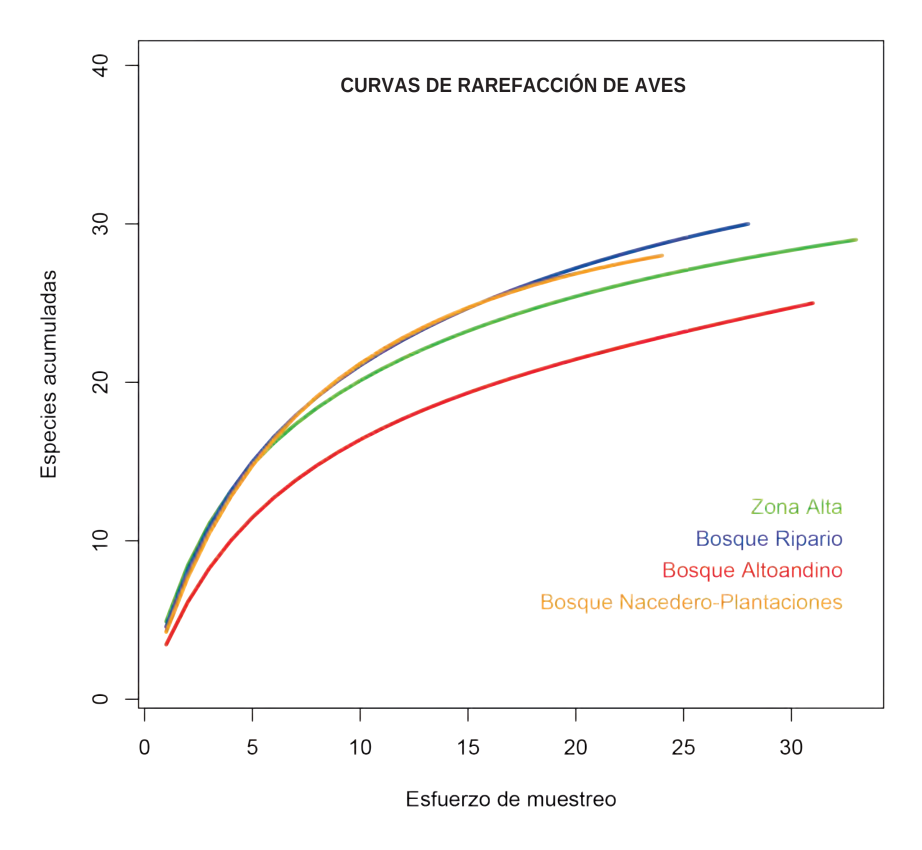


Figura 3. Curva de rarefacción de especies de aves por cobertura en la cuenca del río Fúquene entre mayo y agosto del 2012.



Figura. 4. Algunos representantes de la familia Thraupidae: a) Individuo adulto de *Diglossa humeralis* en bosque altoandino B1 a 2800 m s. n. m.; b) individuo adulto de *Anisognathus igniventris*. Foto: Sergio Chaparro.

Tabla 2. Parámetros de diversidad estimados por cobertura, obtenidos a partir de los muestreos realizados durante el 2012 en la cuenca del río Fúquene**.** n ind: número de individuos detectados. Índices de diversidad: Chao, Jackknife, Shannon-Wiener y Simpson.

Parámetros	Herbazal	Ripario	Denso alto	Denso bajo	Arbustal	Plantación
Riqueza	18	35	9	26	23	11
n individuos	80	303	25	173	131	25
Chao	20,08	60	13	34	29	23,25
Jackknife	22,17	44,72	12,5	33,75	28,64	17,12
Shannon-Wiener	2,58	3,17	1,94	2,82	2,83	2,12
Simpson	0,91	0,94	0,83	0,92	0,92	0,84

Se observó similitud entre puntos con coberturas diferentes, como A2 Bosque ripario y D2 arbustal denso, los cuales tienen mayor número de especies (más 20); para el resto de puntos el número de especies varía entre 9 y 19 (Anexo 2). Los sitios con mayor y menor diversidad (Shannon) se encontraron en bosque ripario A2 y A3, respectivamente. En general la comunidad de aves en todos los puntos tiende a tener más especies dominantes y homogenizarse según el índice de Simpson (Anexo 2).

El índice de Jaccard confirma la falta de similaridad entre puntos con la misma cobertura; se generan cinco grupos, que en ocasiones corresponden a alturas y coberturas similares (p.e. grupo C2 y D1), y en otros casos son sitios de menor altura con sitios de mayor altura (p. e. grupo A1, B3 y B4) (Figura 5).

La composición de especies entre sitios disminuye con la distancia en este gradiente de elevación. El punto B4 que pertenece a bosque ripario y tiene la menor elevación, presenta un mayor recambio de especies con relación a los puntos ubicados entre 2700 a 3000 m s.n.m (Figura 6).

Discusión

Existen pocos estudios publicados sobre la avifauna de la parte alta de la cordillera Oriental (Stiles y Rosselli 1998, Naranjo y Bravo 2006, Córdoba-Córdoba y Echeverry-Galvis 2006, Echeverry-Galvis y Morales-Rozo 2007), y pocos datos sobre la avifauna del Valle de Ubaté y específicamente de la cuenca del río Fúquene. Las 53 especies registradas en este trabajo corresponden al 2,29 % de las 1.832 especies reportadas para Colombia (Remsen *et al*. 2013) y al 40 % de las 125 especies reportadas para la laguna de Fúquene y alrededores (Fundación Humedales 2013), lo cual se constituye en un aporte al conocimiento de la avifauna de la región.

Como se anotó anteriormente, cuatro de las especies registradas y observadas en coberturas boscosas, presentan distribuciones restringidas: *Scytalopus griseicollis*, *Coeligena bonapartei*, *Synallaxis subpudica* y *Conirostrum rufum*, estas dos últimas endémicas para Colombia (Asociación Bogotana de Ornitología 2000). En este sentido, es importante generar esfuerzos de conectividad y manejo de estos fragmentos de vegetación en la región, para conservar la biodiversidad asociada.

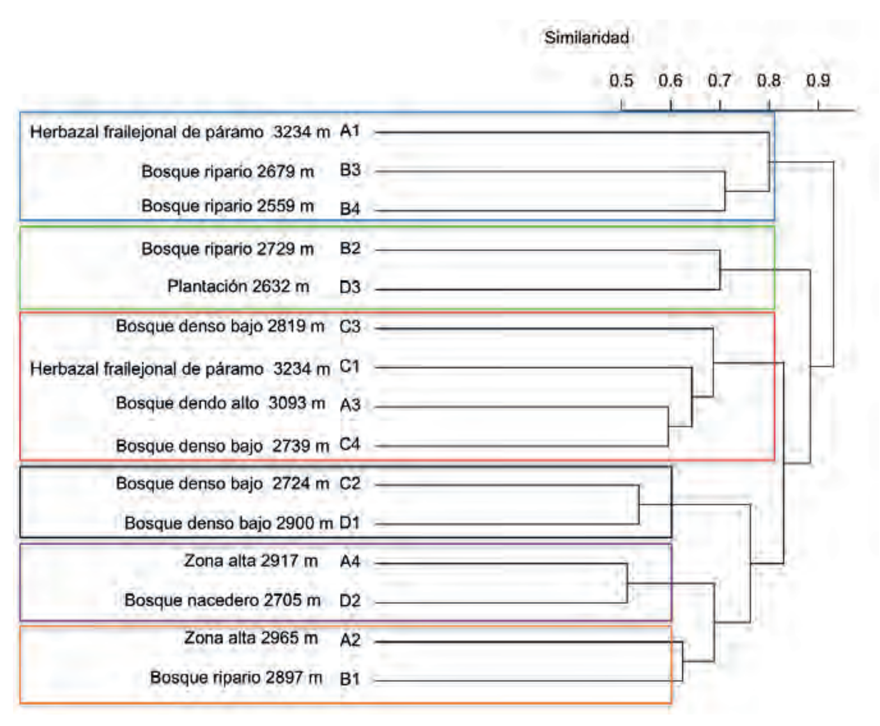


Figura 5. Similitud en la composición de especies de aves presentes en los puntos de observación, en la cuenca del río Fúquene durante el 2012, según el índice de Jaccard.

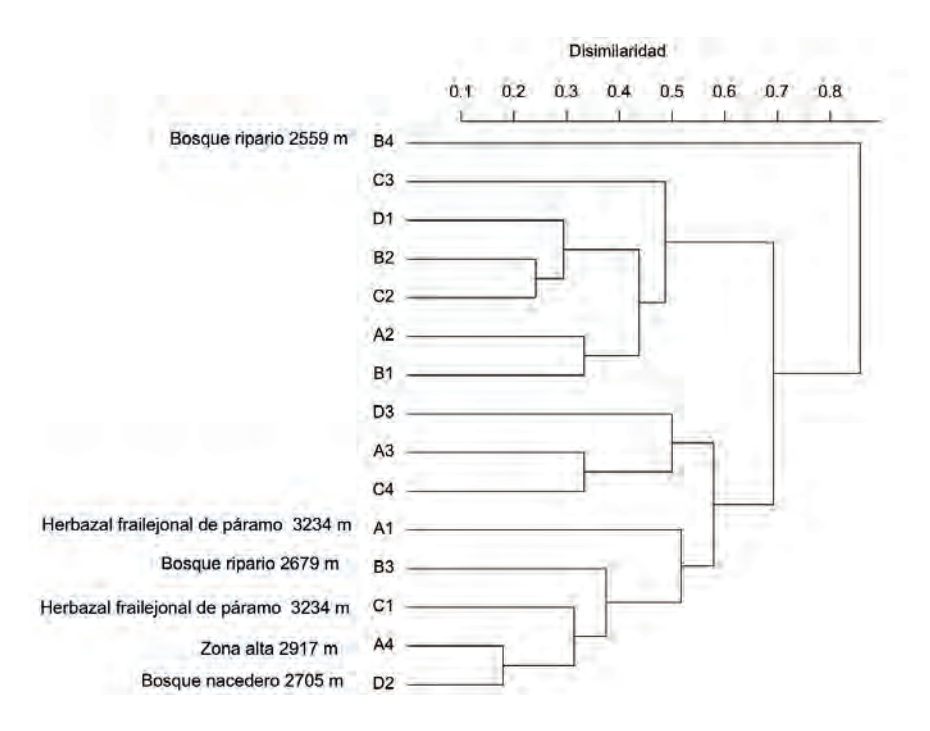


Figura 6. Recambio de especies de aves en los puntos de observación, en la cuenca del río Fúquene durante el 2012, según el índice de Whittaker.

El área de estudio es una zona con una fuerte presión antrópica, lo cual se ve reflejado en las especies de zonas abiertas o intervenidas que están llegando a vegetación de bosque alto o páramo como el giriguelo (*Crotophaga ani*), y en la baja riqueza de especies de anfibios y reptiles reportada en la cuenca del río Fúquene, probablemente a causa de la alteración de los hábitats y la contaminación de los ecosistemas (Méndez-Narváez 2014). Sin embargo, en las coberturas con bosque se registraron especies frugívoras y nectarívoras, gremios que dependen de las fluctuaciones anuales en la producción de frutos y flores, llamados patrones fenológicos y que contribuyen a la dispersión de semillas (Blake y Loiselle 2000).

En cuanto a las especies frugívoras, destacaron algunas tángaras asociadas a bosques altoandinos (Asociación Bogotana de Ornitología 2000): *Ampelion rubrocristatus*, *Dubusia taeniata*, *Pipraeidea melanonota*, *Thraupis cyanocephala* y *Anisognathus igniventris*. Esta última especiese observó en todos los puntos, es decir en el todo el gradiente de elevación entre 2559 y 3234 m s.n.m, *y* puede estar jugando un rol muy importante en la dispersión de semillas y enriquecimiento del bosque. Generalmente esta especie se reporta en vegetación nativa y también puede estar en parques y jardines bien arborizados entre 2500 y 3500 ms.n.m. (Asociación Bogotana de Ornitología 2000).

Entre las especies vulnerables de extinción por disminución de los fragmentos de bosque, se encuentran especies de las familias Thraupidae y Furnariidae, que en algunos casos tienen especificidad de hábitat (Kattan 1992), como es el caso del picocono (*Conirostrum rufum*) presente solo en bosque altoandino, y el chamicero (*Synallaxis subpudica*), presente en los cuatro tipos de hábitat. Estas dos especies de área restringida o endémicas, podrían ser especies focales para futuros programas de monitoreo en la zona y evaluar la calidad de los hábitats a lo largo de la cuenca. Las especies de tángaras de gran tamaño como *Anisognathus igniventris* y *Dubusia taeniata*, podrían ser más vulnerables a nivel local (Kattan 1992).

Es evidente la importancia de los bosques riparios y galería en la cuenca del río Fúquene, ya que en ellos permanece un porcentaje importante de la avifauna registrada, y presentan oportunidades de conectar fragmentos de bosque. La cuenca del río Fúquene tiene un mosaico de zonas productivas y fragmentos de bosque, lo cual conforma un paisaje rural. En la región Andina, los paisaje rurales se han convertido en la única alternativa de conservación de un gran número de especies y de ecosistemas que han desaparecido debido a la transformación de los mismos (Lozano-Zambrano 2009).

Gracias a la participación de la comunidad local de la cuenca, en esta caracterización de la avifauna de la zona, se generó apropiación social del territorio lo cual será fundamental en la gestión ambiental. Esta debe estar dirigida a revertir los efectos de la degradación ambiental y recuperar aquellos elementos (ecosistemas, procesos ecológicos y especies) que pueden llegar a ser decisivos en el futuro de la cuenca y de las comunidades humanas asociadas a ella (Fundación humedales 2013).

Agradecimientos

Al Convenio 5211412 entre la Fundación Humedales y Ecopetrol “Del Páramo a la Laguna. Conocimiento y gestión participativa de la biodiversidad asociada con humedales y el sistema hídrico de la cuenca del río y la laguna de Fúquene”. A la Fundación Humedales y su equipo profesional del proyecto: Jairo Valderrama y Yesenia Quevedo. Al personal local involucrado en las capacitaciones y en los muestreos: Mariana Rojas, José Espejo, Mario Hernández, Luis Alberto Barrera, Edgar Páez y Windy Cañon. A Eugenio Valderrama y a los evaluadores anónimos que hicieron importantes comentarios que mejoraron nuestro manuscrito.

Bibliografía

Asociación Bogotana de Ornitología. 2000. Aves de la Sabana de Bogotá, una guía de campo. ABO, CAR. Bogotá. 278 pp.

Blake, J. G. y B. A. Loiselle. 2000. Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *The Auk* 117: 663-686.

Chao, A. 1984. Nonparametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics* 11: 265-270.

Córdoba-Córdoba, S. y M. A. Echeverry-Galvis. 2006. Diversidad de aves de los bosques mixtos y de roble del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque, Boyacá. I Simposio Internacional de Roble y Ecosistemas Asociados, Memorias.

Colwell, R. K. 2013. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared spacies from samples. Version 7.5. Persistent URL <purl.oclc.org/estimates>.

Cuervo, A. M. y C. Restrepo. 2007. Assemblage and population-level consequences of forest fragmentation on bilateral asymmetry in tropical montane birds. *Biological Journal of the Linnean Society* 92: 119-133.

Echeverry, M. A. y S. Córdoba-Córdoba. 2008. Una visión general de la reproducción y muda de aves en el neotrópico. *Ornitología Neotropical* 19 (Suplemento): 197-205.

Franco-Vidal, L. y G. I. Andrade (Eds). 2007. Fúquene, Cucunubá y Palacio. Conservación de la biodiversidad y manejo sostenible en un ecosistema lugunar andino. Fundación Humedales e Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia. 364 pp.

Franco-Vidal, L., J. Delgado y G. I. Andrade. 2011. Humedales altoandinos frente al cambio climático global. Análisis de vulnerabilidad y estrategia de adaptación para el complejo de humedales Fúquene, Cucunubá y Palacio. Documento interno. Fundación Humedales. 90 pp.

Fundación Humedales. 2013. Del páramo a la laguna. Conocimiento y gestión participativa de la biodiversidad asociada a humedales y el sistema hídrico de la cuenca del río y la Laguna de Fúquene. Convenio de Colaboración DHS No. 521141 Informe Final. 187 pp.

Kattan, G. H. 1992. Rarity and vulnerability: the birds of the Cordillera Central of Colombia. *Conservation Biology* 6: 64-70.

Krebs, C. J. 1989. Ecological methodology. Harper Collins Publishers, New York. 653 pp.

Gutiérrez-Zamora, A. 2008. Las interacciones ecológicas y estructura de una comunidad altoandina de colibríes y flores en la cordillera Oriental de Colombia. *Revista Ornitología Colombiana* 7: 17-42.

Lozano-Zambrano, F. H. (Ed). 2009. Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). Bogotá, D. C., Colombia. 238 pp.

Méndez-Narváez, J. 2014. Diversidad de anfibios y reptiles en hábitats altoandinos y paramunos en la cuenca del río Fúquene, Cundinamarca, Colombia. *Biota Colombiana* 15 (1): 94-103.

Morales-Rozo, A., G. I. Andrade y M. L. Rosas. 2007. Aves acuáticas en las lagunas de Fúquene, Cucunubá y Palacio, Cundinamarca. Inventario, estado actual e importancia de conservación. Pp: 155-184. *En:* Franco-Vidal, L. y G. I. Andrade (Eds.). 2007. Fúquene, Cucunubá y Palacio. Conservación de la biodiversidad y manejo sostenible de un ecosistema lagunar andino. Fundación Humedales e Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D.C. Colombia.

Naranjo, L. G. y G. A. Bravo. 2006. Estado del conocimiento sobre aves acuáticas en Colombia. Pp: 214-224. *En:* Chaves, M. E. y M. Santamaría (Eds.). Informe sobre el avance en el conocimiento y la información de la biodiversidad 1998 – 2004. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

Nossa, S. V. R. 2013. Asociación entre el robo de néctar y las características florales en una comunidad montana de los Andes colombianos. *Revista Ecosistemas* 22:107-112.

Peraza, C. A. 2011. Aves, Bosque Oriental de Bogotá Protective Forest Reserve, Bogotá, DC, Colombia. *Check List* 7: 57-63.

Ralph, C. J., G. Geupel, P. Peter, M. Thomas, y D. F. DeSante. 1993. Handbook of field methods for monitoring landbirds. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-144-www. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 41 pp.

Remsen, J. V. Jr., C. D. Cadena, A. Jaramillo, M. Nores, J. F. Pacheco, J. Pérez-Emán, M. B. Robbins, F. G. Stiles, D. F. Stotz y K. J. Zimmer. Version [28 de Diciembre del *2013*]. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union. http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.html

Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163 (4148): 688.

Stiles, F. y L. Rosselli. 1998. Inventory of birds of a high Andean forest method comparison. Inventario de las aves de un bosque altoandinos: comparación de dos métodos. *Caldasia* 20 (1): 29-43.

Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon:* 213-251.

Anexo 1. Especies de aves registradas durante los cuatro muestreos realizados durante el 2012 en la cuenca del río Fúquene. Se clasificaron a nivel taxonómico según la lista de aves de Sur América SACC (South American Classification Committee; Remsen *et al.* 2013). F: registro fuera del punto. RR: especie de rango restringido o endémica.

Familia	*Especie*	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	N
Odontophoridae	*Colinus cristatus*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	F
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Catharthidae	*Coragyps atratus*	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	16	0	0	
Accipitridae	*Elanus leucurus*	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F
Columbidae	*Patagioenas fasciata*	0	0	0	0	1	4	0	0	0	3	4	0	9	0	0	
Columbidae	*Zenaida auriculata*	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	
Cuculidae	*Crotophaga ani*	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Trochilidae	*Adelomyia melanogenys*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Trochilidae	*Colibri coruscans*	1	5	2	4	7	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	
Trochilidae	*Coeligena bonapartei*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	RR
Trochilidae	*Chaetocercus mulsant*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F
Trochilidae	*Eriocnemis vestita*	0	4	0	1	1	0	0	0	2	2	1	0	2	2	0	
Trochilidae	*Lesbia nuna*	0	3	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
Trochilidae	*Lesbia victoriae*	0	0	3	0	3	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	F
Trochilidae	*Lafresnaya lafresnayi*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F
Trochilidae	*Metallura tyrianthina*	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Picidae	*Colaptes rivoli*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	F
Picidae	*Picoides fumigatus*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Falconidae	*Falco sparverius*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	F
Rhinocryptidae	*Scytalopus griseicollis*	1	6	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	F
Furnaridae	*Synallaxis subpudica*	0	7	3	3	9	1	7	0	2	5	1	1	5	8	1	RR
Tyrannidae	*Elaenia frantzii*	0	0	0	0	0	1	2	0	2	1	0	1	2	9	0	
Tyrannidae	*Mecocerculus leucophrys*	3	12	5	5	6	9	3	0	4	4	2	2	6	3	8	
Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	2	0	1	2	0	

Cont. **Anexo 1.** Especies de aves registradas durante los cuatro muestreos realizados durante el 2012 en la cuenca del río Fúquene. Se clasificaron a nivel taxonómico según la lista de aves de Sur América SACC (South American Classification Committee; Remsen *et al.* 2013). F: registro fuera del punto. RR: especie de rango restringido o endémica.

Familia	***Especie***	**A1**	**A2**	**A3**	**A4**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**	**C1**	**C2**	**C3**	**C4**	**D1**	**D2**	**D3**	**N**
Tyrannidae	*Ochthoeca fumicolor*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Cotingidae	*Ampelion rubrocristatus*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hirundinidae	*Orochelidon murina*	0	0	0	4	0	10	6	5	4	0	0	3	0	5	1	
Troglodytidae	*Henicorhina leucophrys*	0	11	0	1	2	0	4	0	0	0	0	0	4	2	0	
Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	3	8	1	6	2	5	3	0	7	1	0	0	1	5	3	
Turdidae	*Turdus fuscater*	2	7	7	5	6	3	4	6	8	1	7	6	1	1	3	
Mimidae	*Mimus gilvus*	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
Thraupidae	*Anisognathus igniventris*	0	14	4	9	2	2	0	0	5	8	6	5	8	10	0	
Thraupidae	*Conirostrum rufum*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	RR
Thraupidae	*Diglossa humeralis*	4	4	1	8	2	2	0	0	2	2	4	3	2	4	0	
Thraupidae	*Diglossa cyanea*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F
Thraupidae	*Dubusia taeniata*	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
Thraupidae	*Hemispingus superciliaris*	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Thraupidae	*Pipraeidea melanonota*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
Thraupidae	*Thraupis cyanocephala*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
Thraupidae	*Sicalis luteola*	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	F
Emberizidae	*Atlapetes pallidinucha*	0	4	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
Emberizidae	*Arremon torquatus*	0	4	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	
Emberizidae	*Catamenia analis*	3	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	
Emberizidae	*Catamenia inornata*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	F
Emberizidae	*Zonotrichia capensis*	12	1	0	0	0	2	2	10	2	1	7	0	1	1	0	
Cardenalidae	*Pheucticus aureoventris*	1	1	1	1	1	6	2	2	0	2	0	4	2	1	1	
Parulidae	*Basileuterus nigrocristatus*	0	7	0	3	4	0	0	0	0	0	3	2	0	4	0	
Icteridae	*Icterus chrysater*	0	2	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	

Cont. **Anexo 1.** Especies de aves registradas durante los cuatro muestreos realizados durante el 2012 en la cuenca del río Fúquene. Se clasificaron a nivel taxonómico según la lista de aves de Sur América SACC (South American Classification Committee; Remsen *et al.* 2013). F: registro fuera del punto. RR: especie de rango restringido o endémica.

Familia	*Especie*	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3	N
Icteridae	*Molothrus bonariensis*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Icteridae	*Sturnella magna*	0	1	0	5	0	2	2	2	3	1	1	0	0	1	0	
Fringillidae	*Astragalinus psaltria*	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
Fringillidae	*Sporagra spinecens*	1	1	0	0	0	0	2	3	4	0	0	0	0	0	0	

Anexo 2. Diversidad de aves por punto de observación, obtenido a partir de los muestreos realizados durante el 2012 en la cuenca del río Fúquene.

Parámetro	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4	D1	D2	D3
n visitas	8,00	8,00	8,00	9,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Riqueza	10,00	24,00	9,00	19,00	18,00	15,00	16,00	10,00	16,00	14,00	15,00	9,00	19,00	20,00	11,00
n individuos	31,00	104,00	25,00	66,00	57,00	53,00	47,00	42,00	49,00	35,00	42,00	27,00	69,00	65,00	25,00
Chao	12,67	49,00	13,00	35,00	28,13	23,17	17,79	11,50	19,00	17,00	35,25	11,25	22,50	45,00	23,25
Jack_1	13,50	32,75	12,50	26,11	25,71	21,00	20,29	12,57	21,14	19,25	22,88	11,63	25,13	28,75	17,13
Shannon	1,93	2,83	1,94	2,72	2,63	2,43	2,64	2,17	2,56	2,38	2,42	2,05	2,53	2,68	2,12
Simpson	0,80	0,93	0,83	0,92	0,91	0,89	0,92	0,87	0,91	0,88	0,89	0,86	0,89	0,91	0,84

Andrea Morales-Rozo
Fundación Humedales, Colombia
andreamoralesrozo1@gmail.com

Yecsika Pachón
Fundación Humedales, Colombia
yecsika19@yahoo.es

Avifauna en diferentes hábitats de la cuenca del río Fúquene (Cundinamarca), Colombia

Cítese como: Morales-Rozo, A. e Y. Pachón. 2014. Avifauna en diferentes hábitats de la cuenca del río Fúquene (Cundinamarca), Colombia. *Biota Colombiana* 15 (Supl. 1): 161-173.

Recibido: 13 de enero de 2014
Aprobado: 10 de enero de 2015